

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/000096

International filing date: 07 January 2005 (07.01.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-005203
Filing date: 13 January 2004 (13.01.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 03 March 2005 (03.03.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

11.01.2005

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2004年 1月13日

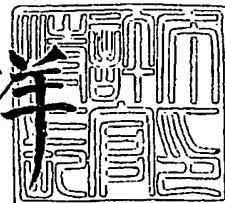
出願番号
Application Number: 特願2004-005203
[ST. 10/C]: [JP2004-005203]

出願人
Applicant(s): 東レ株式会社
株式会社シマノ

2005年 2月17日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川洋



【書類名】 特許願
【整理番号】 BPR204-006
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 B62M 3/00
【発明者】
【住所又は居所】 愛媛県伊予郡松前町大字筒井1515番地 東レ株式会社 愛媛
工場内
【氏名】 増田 靖久
【発明者】
【住所又は居所】 愛媛県伊予郡松前町大字筒井1515番地 東レ株式会社 愛媛
工場内
【氏名】 吉岡 健一
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府堺市老松町3丁目77番地 株式会社シマノ内
【氏名】 野々下 哲
【発明者】
【住所又は居所】 静岡県島田市細島1349番地の1 サカイ・コンポジット株式
会社内
【氏名】 木下 拓史
【特許出願人】
【識別番号】 000003159
【氏名又は名称】 東レ株式会社
【特許出願人】
【識別番号】 000002439
【氏名又は名称】 株式会社シマノ
【代理人】
【識別番号】 100091384
【弁理士】
【氏名又は名称】 伴 俊光
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 012874
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1

【書類名】特許請求の範囲**【請求項1】**

繊維強化プラスチックからなる外殻と、ペダル軸から荷重を導入しうる第1のインサート部材と、プラケットスピンドルに接続されスプロケットに荷重を伝達しうる第2のインサート部材とを有する自転車用クランクにおいて、前記外殻が、複数の、少なくとも一部があらかじめ成形された繊維強化プラスチック部材から成ることを特徴とする自転車用クランク。

【請求項2】

前記外殻が、複数の前記繊維強化プラスチック部材が接着されてなることを特徴とする、請求項1に記載の自転車用クランク。

【請求項3】

前記外殻が、複数の前記繊維強化プラスチック部材が機械的に接合されてなることを特徴とする、請求項1に記載の自転車用クランク。

【請求項4】

前記インサート部材のうち少なくとも1つが、金属、樹脂、繊維強化プラスチック、もしくはこれらの組み合わせからなることを特徴とする、請求項1～3のいずれかに記載の自転車用クランク。

【請求項5】

前記インサート部材のうち少なくとも1つが、アルミ合金と繊維強化プラスチックとの組み合わせからなることを特徴とする、請求項4に記載の自転車用クランク。

【請求項6】

前記インサート部材のうち少なくとも1つが、前記繊維強化プラスチック部材の全てと直接接着されてなることを特徴とする、請求項1～5のいずれかに記載の自転車用クランク。

【請求項7】

繊維強化プラスチックからなる複数の部材を片面型または両面型により予備成形する工程と、次にその複数の部材を一体化する工程を含むことを特徴とする自転車用クランクの製造方法。

【書類名】明細書

【発明の名称】自転車用クランクおよびその製造方法

【技術分野】

【0001】

本発明は自転車用クランクおよびその製造方法に関する。より具体的には繊維強化プラスチックからなる外殻を有する自転車用クランクおよびその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

周知のように自転車用クランクは、ペダルとプラケットスピンドルとを繋ぐ部品であり、ペダルからの踏力を伝える動力伝達部材である。クランクの要求特性として、ペダルからの荷重を繰り返し受けても損傷や変形を生じないための耐疲労性や、ペダルを踏んだ際のフィーリングを良好としたりクランクが変形によってフレームやチェーンと接触しないための剛性が重視される。さらに、車体全体の軽量化要求があることに加えてクランク自身が回転運動するため、できるだけ軽量であることが望まれる。こうした要求は、いわゆるロードレーサーなどの競技用自転車において特に厳しい。

【0003】

これらの要求に対して、従来クランクの材料としては主にアルミニウム合金が使用されてきた。具体的には7075合金のような高強度の合金が使用され、更に軽量化のために中空構造としたクランクも上市されている。しかしながら、アルミニウム合金では軽量化に限界があり、さらなる軽量化要求に対しては材料の置き換えが必要となる。

【0004】

こうした観点から、軽量、高強度、高剛性の材料として繊維強化プラスチックが注目され、クランクへの適用が検討されており、一部で市販されているものもある。しかしながら、繊維強化プラスチックを使用しても、上記の要求特性を全て満たすことは困難であるか、たとえ可能であってもクランクの製造工程が複雑になり、コスト高となることが多かった。すなわち、従来の繊維強化プラスチック製クランクにおいて、耐疲労性、剛性、軽量化を全て満足するものを低コストで提供することは困難であった。

【0005】

この課題に対し、クランク外殻を繊維強化プラスチック製とし、内部を軽量なコアあるいは中空とした構造が提案されている。たとえば特許文献1では、インサートと発泡材によるコアの外側が繊維強化プラスチックの外殻で覆われた自転車用クランクを開示している。この特許文献1では、一部が開放した繊維強化プラスチックの外殻内に発泡材を注入してコアとする方法を探っている。しかし、この方法では型内での作業が多くなり成形効率を上げることが難しくコスト高となる。また、外殻の繊維強化プラスチック材料は発泡材の圧力によって外型に押しつけられて成形されるが、この圧力は通常のプレス成形やオートクレープ成形等で加わる圧力よりも低く、外殻中にボイドや繊維のうねりのような欠陥を生じやすくクランクの強度や剛性が低下しやすい。また、発泡材を注入するための開口部も欠陥となってしまう。さらに、圧力を加えられるような発泡材は概して比重が高いため、クランクの軽量化にも限界がある。

【0006】

さらに、特許文献2にも、インサートとコアの周りを繊維強化プラスチックの外殻で覆った自転車用クランクが開示されている。この特許文献2では、コア及びインサートの周りにプラスチック材料母材に混合された強化繊維のテープを巻き付けて型成形するという手順を探っており、この方法にも繊維の蛇行やボイドの発生を避けるのが難しいという欠点がある。また、中空のクランクを得るために、成形後にコアを取り出すという工程を入れる必要があり、クランクを簡便に作るには不利である。

【0007】

以上のように、従来の繊維強化プラスチック製クランクにおいて、外殻を繊維うねりやボイドが少ない繊維強化プラスチックとし、かつ内部を中空あるいは非常に軽量な発泡体として、軽量かつ高強度、高剛性を安価に実現することは困難であった。

【特許文献1】米国特許第6,202,506号明細書

【特許文献2】特開2003-72666号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

そこで本発明の課題は、上記のような問題点を解決し、製造効率がよく安定して所望の品質を得ることが可能で軽量な自転車用クランクおよびその製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記課題を解決するために、本発明に係る自転車用クランクは、繊維強化プラスチックからなる外殻を有しており、その外殻が複数の少なくとも一部があらかじめ成形された繊維強化プラスチックからなることを特徴とする。より詳しくは、本発明に係る自転車用クランクは、繊維強化プラスチックからなる外殻と、ペダル軸から荷重を導入しうる第1のインサート部材と、プラケットスピンドルに接続されスプロケットに荷重を伝達しうる第2のインサート部材とを有する自転車用クランクにおいて、前記外殻が、複数の、少なくとも一部があらかじめ成形された繊維強化プラスチック部材から成ることを特徴とするものからなる。

【0010】

自転車用クランクは、自転車のペダルとプラケットスピンドルとを接続しており、通常は左右1対となっているが、本発明のクランクは左右どちらであってもよく、また両方であってももちろんよい。

【0011】

本発明の自転車用クランクは、繊維強化プラスチックからなる外殻を有する。その強化繊維としては炭素繊維、ガラス繊維、アラミド繊維、ポロン繊維等が適用できるが、力学的特性に優れている点から炭素繊維であることが好ましい。炭素繊維にはピッチ系、PAN系等の炭素繊維や黒鉛繊維があり、なかでも強度や弾性率に優れるPAN系炭素繊維が好ましい。クランクの剛性と強度とのバランスから、炭素繊維の引張弾性率は200GPa～500GPaの範囲内であることが好ましく、特に250GPa～350GPaの範囲内であることがより好ましい。形態は連続繊維の一方向引き揃え形態、織物形態、不連続繊維の分散形態等が使用できる。マトリクス樹脂としては、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、不飽和ポリエステル樹脂等の熱硬化性樹脂や、ポリアミド樹脂、ポリカーボネート樹脂等の熱可塑性樹脂が適用できるが、なかでも力学的特性に優れ、炭素繊維との接着性の高いエポキシ樹脂が好適に使用できる。

【0012】

本発明の自転車用クランクの外殻は、クランクの外表面を実質的に形成するシェル状の部材であり、弾性率の高い繊維が使用されるため荷重を多く負担する。そのため強化繊維のうねりやボイドが少ないことがクランクの特性上求められる。強化繊維のうねりを抑制するには、プレス成形等によって外殻の内外両面から型押しされてなる平滑な面を有することが好ましく、すなわち外観上は平滑性を要求されない外殻内面も平滑であることが好ましい。本発明においては外殻内面のうち少なくとも一箇所の一方向において、JIS-B0601-1982に従い測定長さ7.5mm、カットオフ値2.5mmで測定した中心線平均粗さRaが100μm以下、好ましくは20μm以下であることが好ましい。

【0013】

外殻の厚さは0.1mm～4.0mmの範囲内であることが好ましい。外殻の厚さがこの範囲より小さないと成形が困難となり、逆に大きいと重量が増し本発明による軽量化効果が減少する。外殻の内面に、その強度や剛性を増すためにリブを形成したり、金属その他の材料と組み合わせて所望の特性を得る構造とすることも可能である。

【0014】

上記外殻は全体が一体となっておらず、複数の繊維強化プラスチック部材が接着結合ま

たは機械的接合によって一体化されてなる。これにより成形される個別部材の形状が単純となり、ボイドや繊維うねりの少ない部材とすることができます。部材数は2以上の任意の数でクランクの形状により異なるが、クランク上面（自転車の車体から離れた側）と下面（車体に近い側）をそれぞれ実質的に形成する2部材であることが最も好ましい。

【0015】

また、この外殻の外側に、さらに付加的に繊維強化プラスチック層が配されていてもよい。この層の強化繊維がクランク周囲にわたり連続したものとすることにより、前記外殻の接合部をカバーし、クランクの耐久性をさらに高めることができる。

【0016】

部材が接着結合されている場合、接着面積を広くする観点から、接着される2部材が5mm以上、より好ましくは15mm以上の幅で重なり合っていることが好ましい。また、接着を強固なものとするため、接着面の角度等を工夫することにより、接着後の部材を分断しようとする際に接着面に圧縮応力がかかるような構造とすると、クランクの強度が高くなり特に好ましい。接着剤としては加熱硬化、室温硬化のいずれでもよく、エポキシ系、ウレタン系等各種のものから選択できるが、作業性と接着耐久性等の観点から室温硬化エポキシ系接着剤であることが特に好ましい。

【0017】

本発明の自転車用クランクは、外殻が予備成形された部材が接着されてなることにより、容易に中空構造とすることができる。中空構造とすることにより、クランクの軽量化が容易となる。

【0018】

本発明の自転車用クランクは、外殻内に少なくとも2つのインサート部材を有する。第1のインサート部材は、ペダル軸と結合可能な構造、たとえばネジ山を有する貫通穴等を有している。一方第2のインサートはプラケットスピンドルに接続可能な構造、たとえばラケット溝を有する貫通穴等を有している。第2のインサート部材には、他にスプロケットに効率的にトルクを伝達するための構造、たとえば4～5本の腕状に延びた部分の先端に各々ボルト接続可能な貫通穴等が付されていることが好ましい。また、その貫通穴は、外殻形成用部材（後述の1または2）との一体構造に対して形成してもよい。これら2つのインサート部材はクランクの両端にそれぞれ配されていることが好ましい。両者の間の力の伝達は主に外殻によってなされる構造とすると、内部を中空あるいは非常に軽量な発泡材として軽量化をはかることができる。ただし、製造上の理由、たとえばインサート部材相互の位置決めなどを目的として、両者の間を線材のようなもので接続しておくことも可能である。

【0019】

本発明の自転車用クランクにおいて、ペダルからの踏力の導入およびプラケットスピンドルやスプロケットへのトルクの伝達は、主にインサート部材を介して行われる。ギヤ取り付け貫通穴を外殻形成用部材と一緒に形成した場合は、インサート部材より貫通穴にトルクが伝達される。一方、インサート部材間の力の伝達は主に外殻が受け持つ。従ってインサート部材と外殻との間の力の伝達は、クランクの強度や剛性上非常に重要である。そのため、インサート部材と外殻との間の接着面積は大きい方が好ましく、インサート部材の外表面積の50%以上が外殻に接着していることが好ましい。また、この接着の強さを増すために、接着面にフィルム状の接着層が配されていることが好ましい。また、それぞれのインサート部材が、外殻をなす複数の繊維強化プラスチック製部材の全てと直接接着していると、繊維強化プラスチック部材間相互の接着部の負担を軽減でき、クランクの耐久性や剛性を極めて高くすることができ非常に好ましい。

【0020】

インサート部材の材料としては各種のものが使用可能であるが、各種金属、樹脂、繊維強化プラスチックのうちから選択されるか、これらの組み合わせであることが好ましい。なかでもアルミニウム合金、アルミニウム合金と炭素繊維強化プラスチックとの複合体であることが特に好ましい。

【0021】

外殻の内部は中空あるいは軽量の発泡材であることが好ましいが、クランクを軽量化する観点から、中空であることが特に好ましい。

【0022】

本発明に係る自転車用クランクの製造方法は、繊維強化プラスチックからなる複数の部材を片面型または両面型により予備成形する工程と、次にその複数の部材を一体化する工程を含むことを特徴とする方法からなる。

【0023】

すなわち、本発明に係る自転車用クランクを製造するには、たとえば詳細については後述する図3に概念図を示すように、繊維強化プラスチックからなる複数の部材を予めプレス成形やオートクレーブ中で片面型または両面型により成形し、かかる後にそれらを一体化することによって外殻をなす。この一体化の過程でインサート部材を外殻内に配して同時に接着等により一体化することが好ましい。

【0024】

また、本発明に係る自転車用クランクを製造する際に、図4に示すように外殻を成形するとき型形状を工夫して、一部を冷却する等の手段によって、その一部を成形されないまま残し、組立時に成形することにより接合を兼ねることもできる。

【発明の効果】

【0025】

本発明に係る自転車用クランクおよびその製造方法によれば、製造効率よくかつ安定して、所望の品質を有する軽量な自転車用クランクを得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0026】

以下に、本発明の望ましい実施の形態を、図面を参照しながら説明する。

図1は、本発明における自転車用クランクの構成要素を分解した状態で示す斜視図、図2は、各構成要素をクランクとして組み立てた本発明に係る自転車用クランクについての一部断面表示斜視図である。

【0027】

図1において、符号1、2は外殻をなす繊維強化プラスチック部材を示しており、組み立てことによりクランクとしての形状とすることが出来る。符号3はペダル軸に結合されるインサート部材、符号4はプラケットスピンドルに結合されるインサート部材をそれぞれ示しており、これらインサート部材3、4が外殻の内部に配置される。これらの外殻形成用部材1、2およびインサート部材3、4の組立は、接着または機械的接合によってなされる。

【0028】

好ましくは、これらインサート部材3、4は、金属、樹脂、繊維強化プラスチック、もしくはこれらの組み合わせで作られる。より好ましくはインサート部材がアルミ合金と炭素繊維強化プラスチックの組み合わせによって形成される。

【0029】

次に図3、図4を参照して、本発明に係る自転車用クランクの製造方法について説明する。

図3は、本発明に係る自転車用クランクの製造方法の一例を示した概念図であり、成形から組立にかけて断面方向からみた模式的な図である。図4は、さらに工夫された製造方法の概念図である。図3において、符号8は外殻形成用部材1を成形するための雌型の成形型、符号9は成形型8に対応することで、外殻形成用部材1を成形するのに必要なキャビティを作り出す形状の雄型の成形型を示す。符号5は外殻形成用部材1を成形するための強化繊維やプリプレグによる基材を表している。成形型8、9を用いて基材5を加圧加熱することにより外殻形成用部材1を得ることができる。

【0030】

符号10は、外殻形成用部材2を成形するための成形型、符号11は外殻形成用部材2

の内面を加圧するための成型用中子、符号13は外殻2を成形するための雌型の成形型、符号12は外殻2の壁面に圧力をかけ成形するための型構造を示す。また、符号6は外殻形成用部材2を成形するための強化繊維やプリプレグによる基材を表す。成形型構造10～13により基材6を加圧加熱することにより外殻形成用部材2を得ることができる。

【0031】

符号14は外殻部材を組み立てるための組立用型であり、符号15は組立用型14と対応することでクランク7の外形に対応するキャビティを作り出す形状の組立用型である。組立用型14、15に外殻形成用部材1、2に接着剤を塗布したものを入れ加圧および必要なら加熱することにより外殻形成用部材同士が結合されてクランク7を得ることができる。

【0032】

図4には、外殻形成用部材1、2の一部を、成形時には硬化させない製造法を示す。符号16は成形型9の一部を冷却する構造を表す。外殻形成用部材1を成形するとき、外殻の接着部分に当たる領域を冷却して成形時の熱が伝わらないようにすることにより、この部分を未硬化なまま外殻形成用部材1を得ることができる。符号17も成形型の一部を冷却するための構造である。この構造17により外殻形成用部材2を成形するとき、接着部分に当たる領域が未硬化な外殻形成用部材2を得ることができる。

【0033】

このようにして得られた未硬化な領域を持つ外殻形成用部材1、2を組み立て、組立用型14、15により加圧加熱すると未硬化だった部分が接合しながら硬化するため、基材5、6に含まれた樹脂自体を接着剤とすることにより接合することができる。

【実施例】

【0034】

図3において、外殻成形用基材5、6として弾性率230GPaの炭素繊維からなるクロス材(東レ(株) 製C06343)にエポキシ樹脂を含浸したプリプレグA(樹脂重量含有率30%)と、弾性率280GPaの炭素繊維からなるクロス材(東レ(株) 製C06142)にエポキシ樹脂を含浸したプリプレグB(樹脂重量含有率30%)と、炭素繊維を一方向に引きそろえてエポキシ樹脂を含浸したプリプレグC(東レ(株) 製P2053-20、繊維目付200g/m²、樹脂重量含有率30%)を用いた。

【0035】

(実施例1)

図1の外殻形成用部材として、クランクの表側形状となる部材は、プリプレグAを1層、プリプレグCを6層積層し、裏側形状となる部材はプリプレグAを1層、Cを16層積層し、それぞれ金型内に入れ130℃で1時間プレス成形した。この外殻の内面の表面粗さRaは2.8μmであった。

【0036】

インサート部材として、ペダル軸側とプラケットスピンドル側との2箇所の形状に合わせたものを切削加工により作成した。このうちプラケットスピンドル側インサート部材はアルミ合金製の主構造上に炭素繊維強化プラスチック部分を一体化してインサート部材とした。

【0037】

これら2つの外殻形成用部材およびインサートの接着面をサンディングし粗面化した後、室温硬化エポキシ接着剤(東レ(株) 製TE2220)を塗布し組み立てて一体化した後、室温で12時間放置し硬化させた。その後、周辺部のバリを機械加工により取り除き、図1に示す如き構造の自転車用クランクを得た。

【0038】

(実施例2)

外殻形成用部材として、クランクの表側形状となる部材はプリプレグCを10層積層し、裏側形状となる部材はプリプレグCを8層積層し、金型内に入れ130℃で1時間プレ

ス成形した。この外殻の内面の表面粗さRaは $2.7\mu m$ であった。実施例1と同様にしてインサート部材を作製した。

【0039】

これらの外殻形成用部材およびインサート部材の接着面をサンディングし粗面化した後、ここにエポキシ接着剤（東レ（株）製TE2220）を塗布し室温で12時間放置し硬化させた。

【0040】

その後、周辺部のバリを機械加工により取り除き、クランクの表側から包み込むようにプリプレグBを3層巻き付け、ナイロンフィルムで包み、内部を減圧した後130℃の硬化炉内で2時間バッグ成形（バッグ材で覆って内部を減圧し、マトリクス樹脂を注入する成形法）し、図2に示す如き構造の自転車用クランクを得た。

【0041】

実施例1および実施例2では、日本工業規格JIS自転車用ギヤクランクD9415に示されるテストにより、従来品と比較され、十分な強度があることが確認されている。

【産業上の利用可能性】

【0042】

本発明は、自転車用クランクに関するものであるが、これに限定されず、例えば自転車フレーム、サスペンションアームなど複雑形状で中空構造としたいものにも適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0043】

【図1】本発明に係る自転車用クランクの構成要素を示す分解斜視図である。

【図2】本発明に係る自転車用クランクの一部断面表示斜視図である。

【図3】本発明に係る自転車用クランクの製造方法の一例を示す概略工程フロー図である。

【図4】本発明に係る自転車用クランクの製造方法の別の例を示す概略工程フロー図である。

【符号の説明】

【0044】

1、2 外殻形成用部材

3、4 インサート部材

5、6 外殻成形用基材

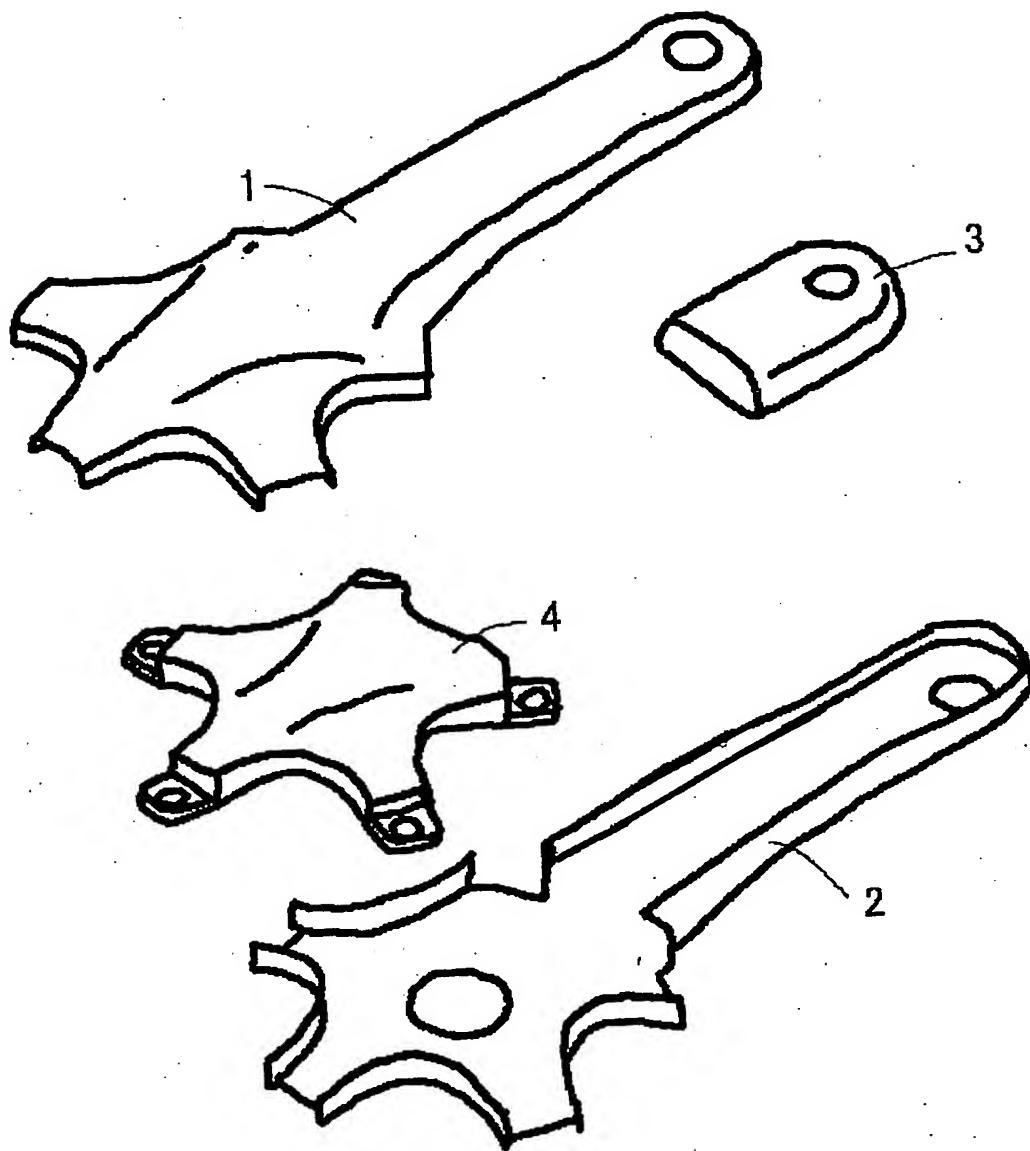
7 クランク

8、9、10、11、12、13 外殻成形用型

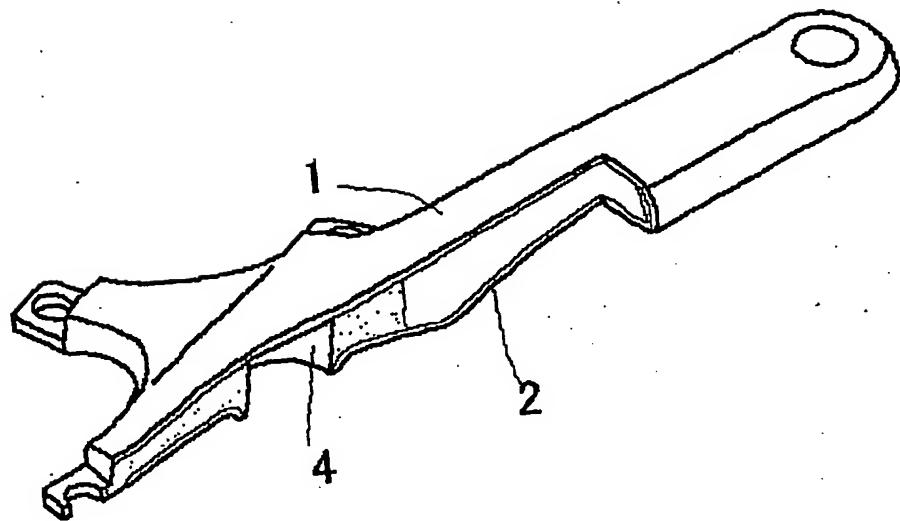
14、15 組立用型

16、17 外殻の一部を成形しないための装置

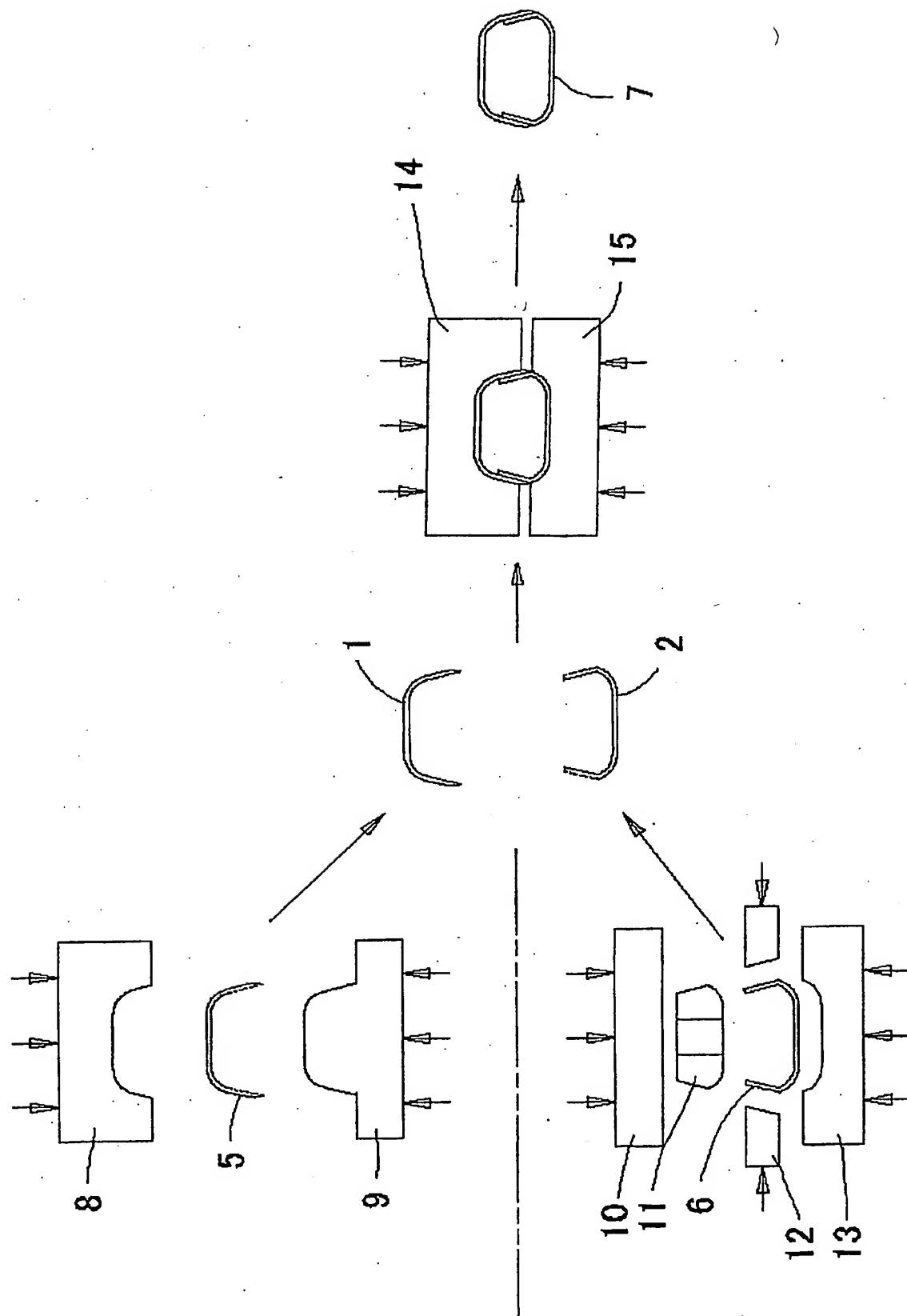
【書類名】 図面
【図1】



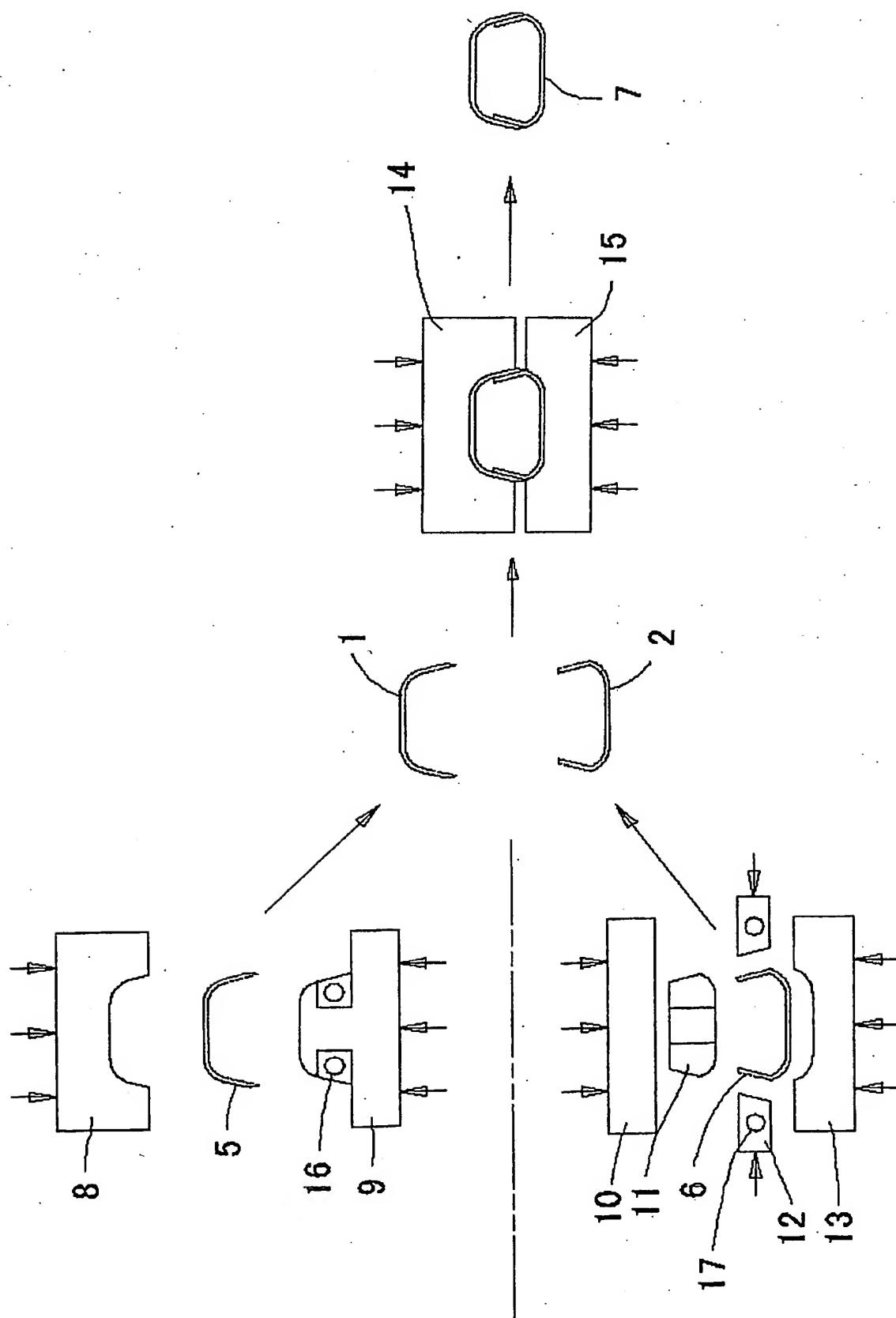
【図2】



【図3】



【図4】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】 製造効率がよく安定して所望の品質を得ることが可能で軽量な自転車用クランクおよびその製造方法を提供する。

【解決手段】 繊維強化プラスチックからなる外殻と、ペダル軸から荷重を導入しうる第1のインサート部材と、プラケットスピンドルに接続されスプロケットに荷重を伝達しうる第2のインサート部材とを有する自転車用クランクにおいて、前記外殻が、複数の、少なくとも一部があらかじめ成形された繊維強化プラスチック部材から成ることを特徴とする自転車用クランク、およびその製造方法。

【選択図】図 1

認定・付加情報

特許出願の番号 特願2004-005203
受付番号 50400042365
書類名 特許願
担当官 第三担当上席 0092
作成日 平成16年 1月14日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成16年 1月13日

特願 2004-005203

出願人履歴情報

識別番号 [000003159]

1. 変更年月日 2002年10月25日

[変更理由] 住所変更

住 所 東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号

氏 名 東レ株式会社

特願 2004-005203

出願人履歴情報

識別番号 [000002439]

1. 変更年月日 1991年 4月 2日

[変更理由] 名称変更

住 所 大阪府堺市老松町3丁77番地
氏 名 株式会社シマノ